



Universidade Federal de Pernambuco  
Curso: Ciências Atuariais  
Matemática Atuarial 2A  
Professor: Filipe Costa de Souza

### Revisão Matemática Atuarial

#### Questão 1: Indique a alterna CORRETA:

Uma pessoa de idade “ $x$ ” deseja saber a probabilidade de atingir a idade de 60 anos, sendo  $x < 60$ , por evidente. Então, o cálculo poderá ser obtido por:

- A.  ${}_np_x = \frac{d_{x+n}}{l_x}$ , para  $n = x - 60$ .
- B.  ${}_np_x = q_{x+n}$ , para todo  $x$  igual a  $n$ .
- C.  ${}_np_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$ , para  $n$  dado por  $60 - x$ .
- D.  $p_x = \frac{l_x}{l_{x+n}}$ , para todo  $n$  igual a  $x+60$ .
- E.  $p_x = q_{x+n}$ , para  $x+n$  igual a 60.

#### Questão 2: Com base na seguinte tabela de uma coorte hipotética, é possível afirmar que:

$x$	$l_x$	${}_1d_x$	${}_1L_x$	${}_1q_x$	$T_x$	$e_x$
0	100.000	4.000	98.000	0,04	320.669	3,21
1	96.000	1.920	95.040	0,02	222.669	2,32
2	94.080	920	76.857	0,01	127.629	1,36
3	93.160	32.606	70.000	0,35	50.772	0,55
4	60.554	60.554	18.166	1,00	18.166	0,30
5	0					

- A. As probabilidade de morrer aumentam continuamente com a idade nesta tabela de vida;
- B. A coorte se extingue antes que qualquer indivíduo alcance 5 anos de idade;
- C. Para o cálculo de  ${}_nL_x$  precisamos do número de pessoas nas idades  $l_x$  e  $l_{x+n+1}$ ;
- D. O tempo total a ser vivido pelos membros da coorte a partir da idade 4 é indeterminado;
- E. A esperança de vida ao nascer seria alterada se  $l_0$  passasse para 10.000.

#### Questão 3: Calcule $l_{15}$ , sabendo que: ${}_5d_0=310$ ; ${}_5d_5=220$ ; ${}_5d_{10}=430$ e $l_0=1000$ .

- A. 20
- B. 30
- C. 40
- D. 50
- E. 60

#### Questão 4: Considerando que a expectativa incompleta de vida de uma pessoa de 35 anos seja de 50 anos, podemos afirmar que:

- A. A expectativa completa de vida será de 85 anos.
- B. A expectativa completa de vida será de 50 anos e 6 meses.
- C. Espera-se que o último sobrevivente atinja a idade de 99 anos – idade ômega.
- D. Espera-se que o último sobrevivente atinja a idade de 85 anos – idade ômega.
- E. O grupo ficará reduzido à metade aos 85 anos.

**Questão 5:** Considerando que:  $q_x$  é a probabilidade de uma pessoa de idade “x” falecer nesta idade “x”;  $q_y$  é a probabilidade de uma pessoa de idade “y” falecer nesta idade “y”; e que  $p_x = 1 - q_x$ , e  $p_y = 1 - q_y$ , pode-se afirmar que o resultado da equação  $[1 - p_x p_y]$  indica a probabilidade de:

- A. Ambos vivos
- B. Ambos mortos
- C. Pelo menos um vivo
- D. Pelo menos um morto
- E. “x” vivo e “y” morto ou “y” vivo e “x” vivo

**Questão 6:** Considere a tabela abaixo e a informação de que  ${}_2q_{52} = 0,07508$ . Com base nessas informações, o número de mortos com 51 anos é aproximadamente igual a:

$x$	$l_x$	$d_x$
50	1000	20
51		
52		35
53		37

- A. 19,80.
- B. 20,56.
- C. 21,02.
- D. 22,89.
- E. 23,05.

**Questão 7:** Com base nos dados da tábua abaixo, podemos afirmar que o prêmio puro e único para uma renda unitária mensal postecipada, imediata e vitalícia para uma pessoa de 50 anos é de quanto? Assinale a alternativa correta.

**Tabua Comutação: AT 83 a 6% - Funções Anuais e Mensais.**

$x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$D_x$	$N_x$	$N_x^{(12)}$	$M_x$
0	0,002690	10.000	27	10.000,0000	172.779,6090	2.017.763,5955	220,0214
10	0,000382	9.930	4	5.544,9308	95.092,2166	1.110.278,9767	162,3517
20	0,000505	9.887	5	3.082,9105	51.903,5754	605.699,8842	144,9715
30	0,000759	9.827	7	1.710,9643	27.905,9666	325.354,4751	131,3805
40	0,001341	9.736	13	946,5217	14.602,5012	169.962,2361	119,9643
50	0,004057	9.508	39	516,1590	7.272,6371	84.396,6844	104,4995

Obs.: resultado arredondado para a unidade monetária.

- A. 13,00
- B. 14,00
- C. 120,00
- D. 163,00
- E. 189,00

**Questão 8:** Uma anuidade diferida de 10 anos antecipada com pagamentos anuais de R\$ 10.000,00 é subscrita por uma pessoa de 55 anos, com os prêmios anuais pagos durante o período de diferimento. Além disso, o contrato subscrito também prevê o retorno de todos os prêmios pagos, sem juros, se a morte da pessoa ocorrer durante o período de diferimento. Sabe-se que:

$$\ddot{a}_{\overline{55:10}|} = 8, \ddot{a}_{55} = 12, (IA)_{\overline{55:10}|}^1 = 2,5$$

Com base nessas informações, pode-se afirmar que o prêmio anual nivelado é aproximadamente igual a:

- A. R\$ 1.987,00.
- B. R\$ 3.269,00.
- C. R\$ 4.506,00.
- D. R\$ 5.098,00.
- E. R\$ 7.273,00.

**Questão 9:** Com relação ao seguro de vida inteiro diferido por 13 anos, é correto afirmar que:

- A. caso o segurado morra em até 13 anos após a contratação do seguro, a sua família receberá o benefício
- B. caso o segurado morra em até 5 anos após a contratação do seguro, a sua família receberá o benefício
- C. caso o segurado morra em até 1,3 anos após a contratação do seguro, a sua família receberá o benefício
- D. caso o segurado morra a partir de 13 anos após a contratação do seguro, a sua família receberá o benefício
- E. caso o segurado morra em qualquer momento após a contratação do seguro, a sua família receberá o benefício e o pagamento do prêmio será realizado em 13 anos

**Questão 10:** Adotando a fórmula de Woolhouse, o cálculo da aproximação do  $P_x^u$ , para o benefício de uma renda unitária trimestral, postecipada, diferida de “n” anos e temporária de “m” anos e dada pela seguinte formulação:

- A.  $P_x^u = \left[ \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4$
- B.  $P_x^u = \left[ \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} - \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4$
- C.  $P_x^u = \left[ \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right]$
- D.  $P_x^u = \left[ \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$
- E.  $P_x^u = \left[ \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$

**Questão 11:** Um indivíduo de 50 anos de idade compra um seguro de vida inteiro e decide pagar o prêmio em quatro parcelas anuais, sempre no início do ano. Considere P o prêmio puro. Qual é alternativa que representa o valor presente atuarial de cada parcela?

- A.  $\frac{A_{50}}{\ddot{a}_{50:\overline{4}|}}$
- B.  $\frac{A_{50}}{a_{50}}$
- C.  $\frac{A_{50}}{{}_4|\ddot{a}_{50}}$
- D.  $\frac{A_{50}}{{}_4|a_{50}}$
- E.  $\frac{{}_4|A_{50}}{a_{50}}$

**Questão 12:** Considere que um segurado de 30 anos compra um seguro de vida vitalício que paga 1 unidade monetária ao final do ano de morte do segurado. Para isso, esses segurado irá pagar, começando no ato da contratação do seguro, um prêmio puro nivelado enquanto viver. Qual

dentre as alternativas a seguir representam o cálculo da reserva  ${}_{10}V_{30}$  pelo método Prospectivo considerando que o segurado já chegou à vivo à idade de 40 anos?

- A.  ${}_{10}V_{30} = {}_{10|}A_{30} - {}_{10|}\ddot{a}_{30}P_{30}$
- B.  ${}_{10}V_{30} = {}_{10|}\ddot{a}_{30}P_{30} - {}_{10|}A_{30}$
- C.  ${}_{10}V_{30} = \ddot{a}_{40}P_{40} - A_{40}$
- D.  ${}_{10}V_{30} = A_{40} - \ddot{a}_{40}P_{30}$
- E.  ${}_{10}V_{30} = A_{30:\overline{10}|} - \ddot{a}_{40}P_{30}$

**Questão 13:** Uma pessoa de 50 anos de idade tem duas opções: receber imediatamente, à vista, R\$100.000,00, ou receber uma renda anual de valor igual a R, no início de cada ano, a começar a partir dos 70 anos. Considere as seguintes informações:

- $i/(1+i) = 0,04$
- $A_{50} = 0,30$
- $A_{70} = 0,35$
- $A_{50:\overline{20}|}^1 = 0,09$

Sabendo que as duas opções são atuarialmente equivalentes, o valor aproximado de R é igual a:

- A. R\$ 6.154,00
- B. R\$ 8.091,00
- C. R\$ 10.256,00
- D. R\$ 11.049,00
- E. R\$ 12.035,00

**Questão 14:** Considerando ainda a Tábua de Comutação: AT 83 a 6%, anterior (**ver Questão 7**), e tendo por base que uma pessoa de 30 anos contratou um seguro Ordinário de Vida – OV, ou seja: contra morte, imediato e vitalício, com benefício de R\$ 1.000.000,00 e com prêmio pago no início de cada ano, também de forma imediata e vitalícia, podemos informar que a Reserva Matemática após 20 anos de vigência é de RS . . . .

Observação: valores arredondados.

- A. R\$ 0,00 (zero), por não existir Reserva Matemática neste período
- B. R\$ 1.000.000,00
- C. R\$ 54.110,00
- D. R\$ 136.121,00
- E. R\$ 202.456,00

**Questão 15:** Com base nos dados contidos na Tábua de Comutação anterior (**ver Questão 7**), para uma pessoa de 20 anos o Prêmio Comercial Único do benefício de R\$ 1.000,00, a ser recebido no final de cada mês, vitaliciamente à partir dos 50 anos, considerando ainda que o carregamento total é de 10% sobre o preço de venda, resulta o valor de: OBS: Resultados arredondados para centenas.

- A. R\$ 218.300,00
- B. R\$ 217.200,00
- C. R\$ 31.300,00
- D. R\$ 30.400,00
- E. R\$ 30.200,00

**Questão 16:** Uma pessoa de 20 anos deseja um capital Q crescente, de razão igual ao primeiro capital, caso sua morte ocorra entre os 35 e 65 anos. A formulação do Prêmio Puro e Único é dada por:

- A.  $P_{20}^u = \left[ \frac{S_{35} - S_{65} - 3 \times N_{35}}{D_{20}} \right] \times Q$
- B.  $P_{20}^u = \left[ \frac{N_{35} - N_{65} - 30 \times D_{35}}{D_{20}} \right] \times Q$
- C.  $P_{20}^u = \left[ \frac{R_{35} - R_{65} - 3 \times M_{20}}{D_{20}} \right] \times Q$
- D.  $P_{20}^u = \left[ \frac{M_{35} - M_{65} - 30 \times M_{20}}{D_{20}} \right] \times Q$
- E.  $P_{20}^u = \left[ \frac{R_{35} - R_{65} - 3 \times M_{65}}{D_{20}} \right] \times Q$